

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

20.10.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2003年10月  2日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-344186  
Application Number:  
[ST. 10/C] : [JP2003-344186]

出願人      東洋電機製造株式会社  
Applicant(s):

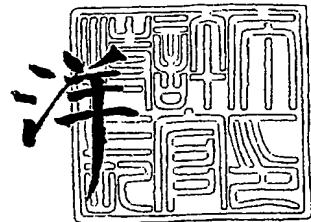
REC'D. 09 DEC 2004  
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 13401A  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F03D 7/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目8番地 東洋電機製造株式会社  
横浜製作所内  
【氏名】 塩田 剛  
【特許出願人】  
【識別番号】 000003115  
【氏名又は名称】 東洋電機製造株式会社  
【代表者】 甲斐 邦朗  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 044831  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

風車又は水車により駆動される永久磁石型発電機の交流出力を整流して直流出力する分散電源用発電装置において、前記永久磁石型発電機を誘起電圧の異なる2種類の巻線により構成し、該2種類の巻線の誘起電圧が高い巻線の交流出力は飽和リアクトルの直列接続を経て整流し、前記2種類の巻線の誘起電圧が低い巻線の交流出力はそのまま整流して、各整流出力を並列接続することを特徴とする分散電源用発電装置。

**【請求項 2】**

風車又は水車により駆動される永久磁石型発電機の交流出力をダイオード整流して直流出力する分散電源用発電装置において、前記永久磁石型発電機の交流出力は飽和リアクトルの直列接続を経て整流することを特徴とする分散電源用発電装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】分散電源用発電装置

【技術分野】

**【0001】**

本発明は、風車又は水車により駆動される発電機から、風速又は流速に関わらず、風又は水より得られる概略の最大出力を取り出すための分散電源用発電装置に関するものである。

【背景技術】

**【0002】**

本出願人は先に、風車又は水車に接続された永久磁石型発電機より、PWMコンバータを用いずに交流を直流に変換して概略の最大出力を取り出すために、永久磁石型発電機の異なる誘起電圧を発生する複数の巻線の出力端子にリアクトルを経て直列に整流器を接続し、この整流器の直流出力を並列接続して外部に出力する分散電源用発電装置について提案している（例えば、特許文献1参照。）。

**【0003】**

かかる先願技術を、図9の風車に接続された小型風力発電装置を示す主回路単線結線図を参照して詳述する。

図9において、1は風車、2は先願技術の小型風力発電装置、3は永久磁石型発電機、4～6は第1～第3のリアクトル、7～9は第1～第3の整流器、10は正側出力端子、11は負側出力端子、12はバッテリーである。

**【0004】**

この永久磁石型発電機3は、絶縁され、かつ誘起電圧の異なる3巻線を有し、3巻線の中の巻数が一番少ないために一番誘起電圧の低い第1の巻線W1は、第1のリアクトル4に接続され、さらに第1の整流器7に接続される。

次に巻数が多い第2の巻線W2は、第2のリアクトル5に接続され、さらに第2の整流器8に接続される。

又、巻数が一番多いために一番誘起電圧の高い第3の巻線W3は、第3のリアクトル6に接続され、さらに第3の整流器9に接続される。

上記第1～第3の整流器7～9の各直流側は、正側出力端子10及び負側出力端子11に並列接続され、各巻線の合計出力がバッテリー12に接続される。

**【0005】**

このように構成される分散電源用発電装置2より、概略の風車最大出力を得る方法を以下に示す。

図8は、風速をパラメータとした時の、風車の回転数対出力特性の概要を説明した図である。

風車は、風車の形状及び風速Uが決まると、風車回転数Nに対する風車出力Pが一義的に定まり、例えば風速Ux及びUyに対する風車出力Pは、それぞれ図8の実線で示される。そして、種々の風速に対する風車出力Pのピークは、図8の一点鎖線で示す最大出力曲線のようになる。

すなわち、図8の風車の回転数対出力特性において、風速がUxの時は、風速Uxの風車出力曲線と最大出力曲線との交点Sxに示すように、風車回転数Nxにおいて、風車最大出力Pxとなる。

又、風速がUyの時は、風車回転数Nyにおいて、風速Uyでの風車最大出力Pyとなる。

**【0006】**

すなわち、図8の最大出力曲線を見方を変えて見ると、風から最大出力を得るために、風車回転数Nが決まると、その時の永久磁石型発電機の出力Pを一義的に、最大出力曲線上の値に定めれば良いことを表している。

**【0007】**

図7は、先願技術が対象とする小型風力発電装置2の直流出力をバッテリー等の定電圧

源に接続した場合の説明図であり、小型風力発電装置2の永久磁石型発電機内3の第1～第3の巻線W1～W3の各出力は、各巻線の誘起電圧値の違い、及び各巻線内部インダクタンスと各巻線出力に接続されるリアクトルによる電圧降下のために、図7の各巻線による風車の回転数対出力特性に示すP1～P3のようになる。

#### 【0008】

すなわち、風車回転数Nが低い場合には、第3の巻線W3の発生電圧V3がバッテリー電圧Vbより低いために、バッテリーには充電されない。しかし、風車回転数Nが上昇して、N3付近になると、電流が流れ始めて、風車回転数NがN3になると、第3の巻線W3の出力P3はP31となる。これ以上に風車回転数Nが上昇して誘起電圧が上昇しても、バッテリー電圧Vbは、ほぼ一定であり、第3の巻線W3および第3のリアクトルのインダクタンス等によるインピーダンスが周波数に比例するために、出力P3はP31よりも漸増するに留まる。

第2の巻線W2については、さらに回転数Nが上昇することにより誘起電圧が上昇して出力が取れ始めるが、内部インダクタンス等が小さいために大きな出力が取れる。第1の巻線W1については、さらに回転数Nが上昇したときに、さらに大きな出力が取れる。

#### 【0009】

このように構成される小型風力発電装置2のバッテリー12等の定電圧源への出力は、第1～第3の巻線の出力P1～P3を加算して得られる合計出力と同じであり、図6の点線で示す近似出力曲線で表される。従って、図6に示すように、この合計出力は図6の実線で示す最大出力曲線の近似を実現している。

【特許文献1】特願2002-221714号（第1図）

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0010】

解決しようとする問題点は、上記のように3種類の巻線と3種類のリアクトルにより構成される小型風力発電装置2においては、多くのリアクトルが必要であり、永久磁石型発電機3内の巻線構成が複雑なので製作工数も多くなり、高価になるという点である。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、風車又は水車より概略の最大出力を得るために、永久磁石型発電機内3内の巻線の種類を減らし、外部に接続するリアクトルを飽和リアクトルにより構成することを特徴とする分散電源用発電装置である。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本発明の分散電源用発電装置2は、永久磁石型発電機内3内の巻線の種類およびリアクトルが減少したために、製作工数が少なくなり、価格を下げることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

永久磁石型発電機内3内の巻線を誘起電圧の異なる2種類の巻線とし、該2種類の巻線の誘起電圧が高い巻線にのみリアクトルを接続し、そのリアクトルを飽和リアクトルにすることにより構成した。

#### 【実施例1】

#### 【0014】

図1は、本発明の、風車により駆動される分散電源用発電装置の主回路単線結線図である。

同図において、2は分散電源用発電装置、3は永久磁石型発電機、13は飽和リアクトル、7、9は第1、第3の整流器、10は正側出力端子、11は負側出力端子であり、図9と同一番号は同一構成部品を表す。

以下、図1について説明する。

#### 【0015】

本発明の分散電源用発電装置2を構成する永久磁石型発電機は、絶縁された巻数の異なる2巻線を有し、2巻線の中の誘起電圧が低い巻線W1は、第1の整流器7に接続される。

誘起電圧が高い巻線W3は、飽和リアクトル13に接続され、さらに第3の整流器9に接続される。

上記第1、第3の整流器7、9の各々の直流側は、正側出力端子10及び負側出力端子11に接続され、さらにバッテリー12に接続される。

#### 【0016】

この飽和リアクトル13として、図5の飽和リアクトルの電流対インダクタンス特性に示すように、電流の増加によりリアクトルを構成する鉄心が飽和して、インダクタンス値が減少するような特性を有するものを用いる。すなわち、電流I1ではインダクタンスL1であるが、それ以上の電流ではインダクタンスが減少する特性を有する。

このような飽和リアクトルは、鉄心、ギャップ、の寸法および巻数を最適にすることにより実現できる。

従って、図1の分散電源用発電装置2では、図9の小型風力発電装置2の巻線W2およびリアクトル5を削除するために、巻線W3に接続されるリアクトルを飽和リアクトル13で構成している。

#### 【0017】

このように構成される分散電源用発電装置2より、種々の風速において、風車の形状より一義的に定まる最大出力を、近似的に取り出す方法を、図3の本発明の分散電源用発電装置の回転数対出力特性図、および図4の本発明の分散電源用発電装置の各巻線の回転数対出力特性図を参照して説明する。

図4の本発明の分散電源用発電装置の各巻線の回転数対出力特性図においては、図9におけるインダクタンス値が一定なリアクトルが接続される第3の巻線W3の出力と異なり、インダクタンス値が電流の上昇とともに小さくなる飽和リアクトル13が接続された巻線W3の出力P3は回転数の上昇とともに、より右上がりのカーブで上昇する。

この巻線W3の出力特性は、回転数、誘起電圧、電流値によって変化しない永久磁石型発電機3内の巻線W3の内部インダクタンス値、および飽和リアクトル13のインダクタンス値に依存する。

#### 【0018】

このように構成される小型風力発電装置2のバッテリー12等の定電圧源への出力は、巻線W1、W3の出力P1、P3を加算して得られる合計出力と同じであり、図3の点線で示す近似出力曲線で表される。従って、図3に示すように、この合計出力は実線で示す最大出力曲線の近似を実現している。

#### 【0019】

本発明において、図3で示す近似出力曲線を、より最大出力曲線に近づけて、風からのエネルギーを可能な限り取り出すためには、本発明の永久磁石型発電機3の各巻線W1、W3の誘起電圧値及び内部インダクタンス値と、飽和リアクトル13のインダクタンス値を加減する事により可能である。

すなわち、図3で示す最大出力曲線は、風車回転数に対して3次曲線であるが、複数の各巻線の内部インダクタンスとリアクトルによる電圧降下は、風車回転数に比例する。又、複数の各巻線の誘起電圧は巻数に比例するが、内部インダクタンスは巻数の2乗に比例すること等を考慮して、設計される。

#### 【0020】

以上、本発明の実施例では、分散電源用発電装置2を構成する永久磁石型発電機3は、異なる誘起電圧及び出力を発生するために、各巻線は異なる巻数で構成されると共に、大きな電流の流れる巻線W1の断面積は巻線W3の断面積より大きく構成される。

又、永久磁石型発電機3は、異なる誘起電圧及び出力を発生するように、内部巻線を構成すれば良く、必ずしも、同一の固定子スロットに、巻数の異なる巻線を納める必要は無い。

さらに、本発明の分散電源用発電装置2は、3相に限らず、他の相数でも可能である。

#### 【0021】

又、本発明の分散電源用発電装置から、バッテリー12等の定電圧源へ充電する場合について説明したが、充電により直流電圧が上昇するような場合には、上昇した直流電圧に充電しようとするために、図3の小型風力発電装置の近似出力曲線は最大出力曲線から右側に乖離して、出力が減少する。これは、バッテリー12等の定電圧源への充電が、風力発電により十分に行われた結果の電圧上昇であり、バッテリー12等の定電圧源を含めたシステム全体として、何ら不具合となるものでは無い。さらに電圧上昇するようなシステムにおいては、バッテリー12等の定電圧源を切り離すか、風車を停止すれば良い。

さらに、充電電流の大きさにより直流電圧が変化するような場合には、分散電源用発電装置の近似出力曲線を最大出力曲線に、最も近づけるように巻数、飽和リクトルを設計すれば良い。

#### 【実施例2】

##### 【0022】

図2に本発明の第2の実施例を示す。

図において、分散電源用発電装置2は、永久磁石型発電機3、飽和リクトル13、整流器9、バッテリー12により構成され、図1と同一番号は同一構成部品を表す

本発明の第1の実施例では、異なる誘起電圧を発生させる巻線の数を2として説明したが、本発明の第2の実施例では、近似出力曲線の最大出力曲線に対する近似度が多少悪くなるが、1種類の巻数の巻線として、飽和リクトルおよび整流器を接続することにより、さらなる製作工数および価格の減少を図った。

#### 【産業上の利用可能性】

##### 【0023】

本発明の分散電源用発電装置2によれば、風速計や高価なPWMコンバータが不要であり、さらに永久磁石型発電機内3内の巻線の種類およびリクトルを減少させたために、安価に構成することができ、前記PWMコンバータでは必要となる待機電力が不要になるので、年間を通じた発電量を増加させる事ができ、実用上おおいに有用である。

上記は、風力により説明したが、例えば、水力のように水車の形状が定まれば、最大出力を取り出すときの回転数対出力特性が一義的に定まるような用途にも適用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0024】

【図1】本発明の第1の実施例であり、風車に適用した分散電源用発電装置の主回路単線結線図である。

【図2】本発明の第2の実施例であり、風車に適用した分散電源用発電装置の主回路単線結線図である。

【図3】本発明の第1の実施例における分散電源用発電装置の回転数対風車出力特性図である。

【図4】本発明の第1の実施例における分散電源用発電装置の各巻線の回転数対出力特性図である。

【図5】飽和リクトルのインダクタンスを説明するための図である。

【図6】従来の小型風力発電装置の回転数対風車出力特性図である。

【図7】従来の小型風力発電装置の各巻線の回転数対出力特性図である。

【図8】風速をパラメータとした時の、風車の回転数対出力特性の概要を説明する図である。

【図9】従来の小型風力発電装置の主回路単線結線図である。

#### 【符号の説明】

##### 【0025】

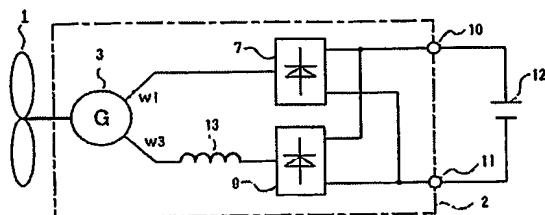
1 風車

2 分散電源用発電装置

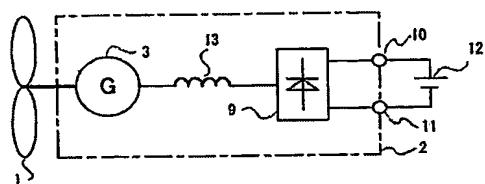
3 永久磁石型発電機

4～6	第1～第3のリアクトル
7～9	第1～第3のダイオード整流器
10	正側出力端子
11	負側出力端子
12	バッテリー
13	飽和リアクトル

【書類名】図面  
【図 1】



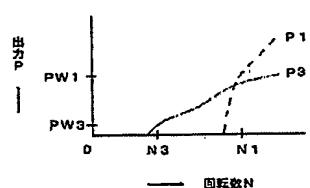
【図 2】



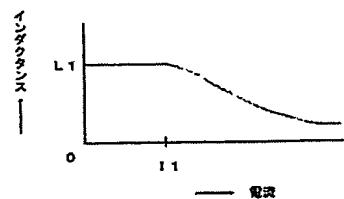
【図 3】



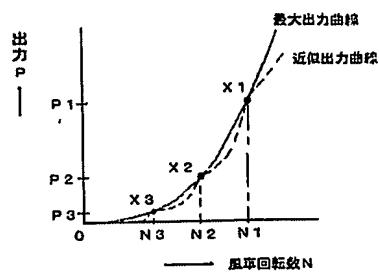
【図 4】



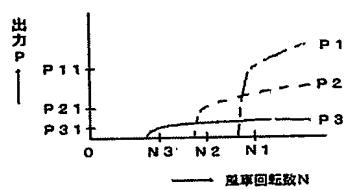
【図 5】



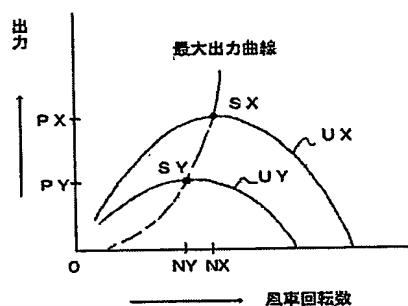
【図6】



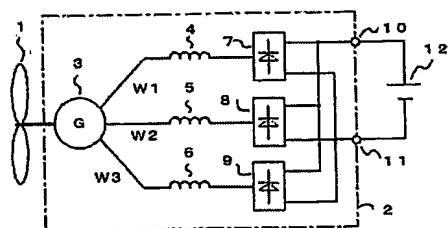
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 風速又は流速に見合った最高出力を取り出して直流出力を得るのに3種類の巻線と3種類のリアクトルにより構成される分散電源用発電装置2においては、多くのリアクトルが必要であり、永久磁石型発電機3内の巻線構成が複雑なので製作工数も多くなり、高価になるという問題点がある。

【解決手段】 風車又は水車により駆動される永久磁石型発電機の交流出力を整流して直流出力する分散電源用発電装置において、前記永久磁石型発電機を誘起電圧の異なる2種類の巻線により構成し、該2種類の巻線の誘起電圧が高い巻線の交流出力端は飽和リアクトルの直列接続を経て整流し、前記2種類の巻線の誘起電圧が低い巻線の交流出力はそのまま整流して、各整流出力を並列接続することを特徴とする分散電源用発電装置である。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-344186
受付番号	50301638344
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年10月 3日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成15年10月 2日

特願 2003-344186

出願人履歴情報

識別番号

[000003115]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1997年 3月28日

住所変更

東京都中央区京橋2丁目9番2号

東洋電機製造株式会社